

## 半導体モジュール

## 技術分野

- [0001] 本発明は、電化製品のリモコンや、パーソナルコンピュータおよび携帯電話機などに組み込まれて用いられる赤外線通信モジュール、その他の半導体モジュールに関する。

## 背景技術

- [0002] 半導体モジュールの一例としては、赤外線通信モジュールがある(たとえば日本国特開2001-135859号公報)。
- [0003] 図10〜図12は、従来の赤外線通信モジュールの一例を示す図である。図10は赤外線通信モジュールの斜視図、図11は図12のXI-XI線に沿う断面図、図12は、図12のXII-XII線に沿う縦断面図である。
- [0004] この赤外線通信モジュールXは、半導体装置90と導体カバー96とを備えている。半導体装置90は、基板91、LED92、フォトダイオード93およびICチップ94を備えており、赤外線の送受信が可能に構成されている。
- [0005] LED92は赤外線を外部に出射し、フォトダイオード93は外部から入射する赤外線を受光する。基板91の表面に設けられたLED92、フォトダイオード93およびICチップ94は封止樹脂部95により保護されている。封止樹脂部95のLED92とフォトダイオード93の上部にはそれぞれレンズ部95aとレンズ部95bが形成されている。レンズ部95aは、LED92から出射される赤外線の指向性を高め、レンズ部95bは、外部から入射する赤外線をフォトダイオード93に集光する。
- [0006] LED92から発せられた赤外線は、封止樹脂部95に形成されたレンズ部95aにより指向性を高められて上方へと出射され、レンズ部95bに入射する赤外線は、フォトダイオード93の受光面に集光される。
- [0007] 導体カバー96は、背の低い直方体形状をしている。導体カバー96の下面は開口し、上面はレンズ部95a, 95bに対向する部分が開口している。導体カバー96の長手側面の略中央の下端には外側に折り返して端子部96aが突設されている。端子部

96aは導体カバー96を赤外線通信モジュールXが取り付けられる基板のグランドに接続するためのものである。導体カバー96がグランドに接続されることにより、基板91の表面に設けられたLED92、フォトダイオード93およびICチップ94がシールドされ、これにより外部ノイズの影響が抑制されるようになっている。

[0008] 図11によく表われているように、導体カバー96は、上面の裏側が接着剤98により封止樹脂部95のレンズ部95aとレンズ部95bに挟まれた部分に接着されている。接着剤98を用いれば、導体カバー96を半導体装置90に容易かつ強固に固定することができる。

[0009] しかしながら、導体カバー96は、接着剤98のみによって封止樹脂部95に固定されるために、導体カバー96を半導体装置90に接着する際に、導体カバー96の上面が押圧されると、接着剤98が押し広げられて導体カバー96の接着部分からレンズ部95aやレンズ部95にはみ出す場合がある。特に、接着剤98が塗布される量が多すぎたり、導体カバー96が半導体装置90に押付けられる力が強すぎたりすると、接着剤98のはみ出し量も多くなる。

[0010] このようなことを生じたのでは、赤外線通信モジュールXの外観を損ねたり、はみ出した接着剤98が封止樹脂部95のレンズ部95a, 95bに付着し、レンズ部95aによるLED92から出射する赤外線の照射方向を変化させたり、レンズ部95bによるフォトダイオード93への赤外線の集光量を変化させたりして赤外線通信モジュールXの通信機能を低下させたりする虞れがある。

[0011] また、導体カバー96を半導体装置90に接着する際の導体カバー96の押圧力は不均一となり易く、これにより接着剤98の厚みが不均一となり、導体カバー96が半導体装置90に対して傾いた姿勢で接着される可能性がある。

[0012] グランド接続用の端子部96aは、図12に示すように、導体カバー96の上面が封止樹脂部95に略均一の接着剤層によって接着されたときに、基板90の下面と略同一の位置に突設されるようになっているので、導体カバー96が半導体装置90に対して傾いた姿勢で接着されると、導体カバー96の傾きによる端子部96aの位置ずれが大きくなる。端子部96aの位置ずれが大きいと、グランド接続が適切に行なわれず、導体カバー96の電磁シールド効果が十分に発揮されないことになる。

## 発明の開示

- [0013] 本発明は、上記従来技術の問題点を解消し、または抑制し得る半導体モジュールを提供することをその目的としている。
- [0014] 本発明の第1の側面によって提供される半導体モジュールは、半導体チップを有する半導体装置と、上記半導体装置に接着剤層を介して接着された電磁シールド用の導体カバーと、を備えた半導体モジュールであって、上記導体カバーの上記接着剤層と対向する面には、上記接着剤層側に突出した突出部が形成されており、上記突出部の周辺は、上記接着剤層を形成する接着剤を滞留させるための空間部となっていることを特徴としている。
- [0015] 好ましくは、上記突出部は、3以上あり、これらは、非直線状の配列とされている。
- [0016] 好ましくは、上記突出部は、2以上あり、これらは、長細形状であって、これらの中心軸が互いに一致しないように配置されている。
- [0017] 好ましくは、上記半導体装置の上記接着剤層と対向する面には、凹部が形成されており、上記突出部の少なくとも一部は、上記凹部を避けた位置に配置されている。
- [0018] 好ましくは、上記導体カバーは、金属製であり、上記突出部は、エンボス加工により形成されている。
- [0019] 好ましくは、上記半導体装置は、赤外線を発光可能な発光素子と、赤外線を受光感知可能な受光素子と、ICチップとを備えており、赤外線の送受信が可能な赤外線通信モジュールとして構成されている。
- [0020] 本発明の第2の側面によって提供される半導体モジュールは、半導体チップを有する半導体装置と、上記半導体装置に接着剤層を介して接着された電磁シールド用の導体カバーと、を備えた半導体モジュールであって、上記半導体装置の上記接着剤層と対向する面には、上記接着剤層側に突出した突出部が形成されており、上記突出部の周辺は、上記接着剤層を形成する接着剤を滞留させるための空間部となっていることを特徴としている。
- [0021] 本発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

## 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1実施形態に係る赤外線通信モジュールの全体斜視図である。

[図2]図1のII-II線に沿う縦断面図である。

[図3]図3は、図1のIII-III線に沿う縦断面図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係る赤外線通信モジュールの要部斜視図である。

[図5]本発明の第3実施形態に係る赤外線通信モジュールの要部斜視図である。

[図6]本発明の第4実施形態に係る赤外線通信モジュールの要部斜視図である。

[図7]本発明の第5実施形態に係る赤外線通信モジュールの全体斜視図である。

[図8]図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。

[図9]本発明の第6実施形態に係る赤外線通信モジュールの要部斜視図である。

[図10]従来技術の赤外線通信モジュールを示す全体斜視図である。

[図11]図10のXI-XI線に沿う断面図である。

[図12]図10のXII-XII線に沿う縦断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

[0024] 図1〜図3は、本発明の第1実施形態に係る半導体モジュールとしての赤外線通信モジュールの一例を示している。図1は赤外線通信モジュールの斜視図、図2は図1のI-I線に沿う縦断面図、図3は、図1のII-II線に沿う縦断面図である。

[0025] 赤外線通信モジュールA1は、たとえば携帯型のパーソナルコンピュータ(図示略)に搭載されて双方向通信に用いられるものであり、半導体装置10と、導体カバー6とを備えている。半導体装置10は、基板1、LED2、フォトダイオード3、ICチップ4、および封止樹脂部5を具備している。

[0026] 基板1は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により形成されており、平面視長矩形状とされている。図2によく表われているように、LED2は、赤外線を発光するものであり、基板1の一端部(図2では右端部)寄りに実装されている。フォトダイオード3は、赤外線を受光して、この赤外線の受光量に応じた光起電力を生じて電流を流すものであり、基板1の他端部(図2では左端部)寄りに実装されている。ICチップ4は、上記パーソナルコンピュータに搭載された制御機器から送信される信号に基づいてLED



2を発光させたり、フォトダイオード3からの電流を出力信号に変換して、上記パーソナルコンピュータに搭載された制御機器に出力したりするものであり、基板1の長手方向中央付近に実装されている。

[0027] 封止樹脂部5は、たとえば顔料を含んだエポキシ樹脂を用いてトランスファーモールド法により基板1上に形成されている。封止樹脂部5は、LED2、フォトダイオード3、およびICチップ4を封止するように形成されている。封止樹脂部5は、可視光は透過させないが、赤外線を十分良好に透過させる性質を有する。

[0028] 封止樹脂部5のLED92とフォトダイオード93の上部には、それぞれ上方に膨出したレンズ部5a、5bが形成されている。レンズ部5aは、LED2から発せられた赤外線の指向性を高めるためのものである。レンズ部5bは、外部から入射される赤外線をフォトダイオード3の受光面に集光するためのものである。

[0029] 封止樹脂部5の上面部には、凹部5dが形成されている。この凹部5dは、たとえば、トランスファーモールド法による封止樹脂部5の成形工程において、金型から微小寸法だけ突出するように設けられたエジェクトピンの先端部によって形成されたものである。この凹部5dは、後述するように接着剤8の塗布に利用される。

[0030] 導体カバー6は、LED2から発生する電磁波が赤外線通信モジュールA1外に漏洩することや、赤外線通信モジュールA1外からの電磁波がICチップ4に影響を及ぼすことを抑制するといった、いわゆる電磁シールドのために用いられるものである。この導体カバー6は、金属薄板の折り曲げ加工により形成されたものであり、レンズ部5a、5bを除いた封止樹脂部5の上面と4つの側面とを覆うように設けられている。

[0031] 導体カバー6の上板部6uは、封止樹脂部5の上面5cの一部を覆っており、導体カバー6の側板部6sは、封止樹脂部5の側面5sの一部を覆っている。後述するように、導体カバー6は、接着剤8により封止樹脂部5に接着されている。導体カバー6の一方の長手板部6sの略中央の下部には、グランド接続用の端子部6bが外側に突出するように設けられている。この端子部6bも折り曲げ加工により形成されている。この端子部6bは、上記パーソナルコンピュータのグランド端子に接続される。

[0032] 図1によく表われているように、導体カバー6の上板部6uには、下向きに突出した4つの突出部6aが形成されている。これらの突出部6aは、凹部5dを避けた位置に配

置されている。図2によく表われているように、これらの突出部6aは、たとえばエンボス加工により形成されたものであり、その下端部が封止樹脂部5の上面5cに当接している。このことにより、導体カバー6の突出部6a以外の下面6cと封止樹脂5の上面5cとの間には、空間部7が形成されている。

[0033] 接着剤8は、導体カバー6を封止樹脂部5に接着するためのものであり、空間部7に充填されている。なお、接着剤8の充填は、凹部5dから盛り上がるように接着剤8を塗布した後に、導体カバー6を封止樹脂部5に押し付けて、接着剤8を空間部7内に押し広げることにより行なわれている。

[0034] この赤外線通信モジュールA1によれば、突出部6aが封止樹脂部5に当接することにより、空間部7を確保可能になっている。したがって、導体カバー6を封止樹脂部5に接着させる際に、凹部5dに接着剤7を塗布した後に導体カバー6を封止樹脂部5に押し付けた場合、凹部5dに対抗する導体カバー6の下面6cによって接着剤8が押し広げられても接着剤8は空間部7内に滞留させておくことができるので、接着剤8が導体カバー6の上板部6uからレンズ部95aやレンズ部95にはみ出ることが防止できる。

[0035] これにより、赤外線通信モジュールA1の外観を損ねたり、はみ出した接着剤8がレンズ部5a、5bに付着し、レンズ部5aによるLED2から出射する赤外線の照射方向を変化させたり、レンズ部5bによるフォトダイオード3への赤外線の集光量を変化させたりして赤外線通信モジュールA1の通信機能を低下させたりすることが防止される。

[0036] また、導体カバー6の上板部6uは、4つの突出部6aを封止樹脂部5cの上面5cに当接させることにより、当該封止樹脂部5cの上面5cと略平行に支持されるため、導体カバー6の上板部6uが封止樹脂部5の上面5cに対して傾いて接着されることがない。

[0037] 図3によく表われているように、端子部6bは、導体カバー6の上板部6uが封止樹脂部95の上面5cと略平行に支持されているときに、基板10の下面と略同一の位置に突設されるようになっているので、上板部6uが上面5cに対して傾いた状態で接着されると、端子部6bの位置に大きなずれを生じ易い。このようなずれが生じると、端子部6bのグランド接続が適切に行なわれないために、導体カバー6の電磁シールド効

果が十分に発揮されない虞れがある。

[0038]     しかし、本第1実施形態では、上述したように導体カバー6と封止樹脂部5との接着時に、接着剤8の厚みの不均一による導体カバー6の傾きが生じない構造を備えているので、導体カバー6の端子部6bの赤外線通信モジュールA1における位置ずれを少なくして、導体カバー6の電磁シールド効果を適切に発揮させることができる。

[0039]     また、凹部5dが設けられることにより、このような凹部が形成されていない場合と比べて、凹部5dの容積分だけ多くの接着剤8を塗布可能である。したがって、導体カバー6と封止樹脂部5との接着強度を高めて、導体カバー6の剥離を抑制するのに好適である。さらに、4つの突出部6aは、いずれも凹部5dを避けた位置に配置されているために、4つの突出部6aのいずれかが凹部5dに入り込むなどして、導体カバー6が封止樹脂部5に対して不適切に傾いてしまうことを防止することができる。

[0040]     図4ー図6は、本発明の第2ないし第4実施形態に係る赤外線通信モジュールを示している。

[0041]     図4ー図6に示された赤外線通信モジュールは、導体カバー6に設けられる突出部6aの形状、個数および配置が、第1実施形態の赤外線通信モジュールとは異なっている。なお、図4ー図6の図面においては、上記実施形態と同一または共通の要素には、上記第1実施形態と同一の符号を付している。また、以下の説明では、異なる部分について説明し、重複する部分は適宜説明を省略する。

[0042]     図4に示す第2実施形態の赤外線通信モジュールは、導体カバー6に3つの突出部6aが形成された構成とされている。各突出部6aは、その一部が平面視において封止樹脂部5の凹部5dの一部と重複する配置とされている。

[0043]     すなわち、第2実施形態は、第1実施形態において、導体カバー6の突出部6aの個数を3個に減らすとともに、これらの3個の突出部6aを、第1実施形態における4個の突出部6aを通る円の大きさよりも小さい円の周上に配置したものである。これにより、3個の突出部6aは第1実施形態よりもより内側に配置されるので、各突出部6aの一部は封止樹脂部5の凹部5dに重複することになっている。

[0044]     なお、各突出部6aの一部が凹部5dと重複しても、各突出部6aのそれ以外の部分が封止樹脂部の上面(図示略)と当接しており、各突出部6aが完全に凹部5dに入り

込むことが無いので、第2実施形態でも導体カバー6が傾いて封止樹脂部5に接着されることはない。

[0045] 突出部6aと封止樹脂部5の凹部5dの重複を避けるために、凹部5dの径を小さくしてもよい。

[0046] 第2実施形態の赤外線通信モジュールによれば、3個の突出部6aの配置領域が第1実施形態と比べて狭くできるので、赤外線通信モジュールの小型化により導体カバー6の上板部6uの面積を小さくしなければならない場合にも、上述した導体カバー6と封止樹脂部5との接着時の接着剤8のはみ出しによるレンズ部5a, 5bの汚損や赤外線通信モジュールA1の通信機能の低下や端子部6bの位置ずれによる導体カバー6の電磁シールド効果の低下を防止する効果を有効に発揮することができる。

[0047] なお、この第2実施形態から理解されるように、3つの突出部6aを非直線状、より具体的には三角形を形成するような配列とすれば、導体カバー6の傾きを防止することができる。

[0048] 図5に示す第3実施形態の赤外線通信モジュールは、第1実施形態における4個の突出部6aに代えて2つの長細形状の突出部6aが形成された構成とされている。2つの突出部6aの中心軸は平行とされており、互いに一致する配置となっていない。具体的には、2つの突出部6aは凹部5dとレンズ部5aに挟まれる領域と凹部5dとレンズ部5bに挟まれる領域にそれぞれ、両突出部6aが略平行となるように配置されている。

[0049] 第3実施形態によれば、突出部6aの個数が少ないために、たとえば突出部を形成するための金型の形状を簡素化することができる。また、第3実施形態の突出部6aの個数は第1実施形態の突出部6aの個数の半分となっているが、図1と図5を比較すれば明らかなように、第3実施形態の各突出部6aは、第1形態形態の幅方向に配置された2個の円形の突出部6aをそれぞれ結合して長細形状としたものであるので、これらの突出部6aと封止樹脂部5の上面5cとの当接効果は第1実施形態のものに劣るものではない。

[0050] したがって、第3実施形態においても、上述した第1実施形態と同様の効果を奏することができる。



[0051] なお、図5では、導体カバー6の上板部6uの幅方向に延びている2個の突出部6aを設けているが、導体カバー6の上板部6uの長手方向に延びる2個の突出部6aを設けるようにしてもよい。

[0052] 図6に示す第4実施形態の赤外線通信モジュールは、導体カバー6に略十字形状の突出部6aが設けられた構成とされている。図6に示す突出部6aは、実質的に図1に示す4個の突出部6aのうち、対角線上にある2個の突出部6aをそれぞれ結合して略十字形状の突出部6aとしたものと同一であるから、第4実施形態においても、略十字形状の突出部6aと封止樹脂部5の上面5cとの当接効果は第1実施形態のものに劣るものではない。したがって、第4実施形態においても、上述した第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0053] また、突出部6aの長さを、たとえば凹部5dに対して十分に長くしておけば、凹部5dの位置に多少の変更があっても、突出部6aが凹部5dに入り込む虞れが少ない。したがって、突出部6aの一部を凹部5d以外の部分に確実に当接させて、導体カバー6を適切に接着させることが可能である。

[0054] 図7及び図8は、本発明の第5実施形態に係る赤外線通信モジュールを示している。第5実施形態の赤外線通信モジュールA2においては、封止樹脂部5の上面部に3つの突出部5aが形成されている点が、第1ないし第4実施形態の赤外線通信モジュールA1とは異なる。

[0055] 図8によく表われているように、3つの突出部5aは、導体カバー6の下面6cと当接しており、これらの突出部5aと凹部5dとで囲まれる部分が、接着剤8を滞留させるための空間部7となっている。

[0056] 第5実施形態の赤外線通信モジュールA2によっても、上述した赤外線通信モジュールA1と同等に、接着剤8のはみ出しや、導体カバー6の不適切な傾きを抑制することができる。また、封止樹脂部5が、トランスファーモールド法により成形される場合には、封止樹脂部5の成形において3つの突出部5aを形成可能であり、3つの突出部5aを形成するための工程を新たに追加する必要は無い。なお、本発明でいう突出部は、封止樹脂部5に限らず、半導体装置10のそれ以外の部分に形成しても良い。

[0057] 図9は、本発明の第6実施形態に係る赤外線通信モジュールを示している。封止樹

脂部5に突出部5aを形成する場合、導体カバー6に突出部6aを設ける場合と同様に、突出部5aの形状、個数、および配置などは種々に変更可能である。すなわち、この第6実施形態の赤外線通信モジュールは、2つの長細形状の突出部5aを備える構成とされている。

[0058] 本発明に係る半導体モジュールは、上記実施形態に限定されず、種々に変更可能である。

[0059] たとえば、導体カバーに形成される突出部は、エンボス加工により形成されたものに限定されず、それ以外のたとえば所定形状に成形された金属片を導体カバーに接着することなどにより設けても良い。また、導体カバーと、半導体装置との双方に突出部を設け、これらの突出部どうしが対向するように配置された構成としても良い。

[0060] 導体カバーと半導体装置との接着位置は、図2および図3に示す導体カバー6の上板部6uと封止樹脂部5の上面5cとが接着された構成に限定されない。たとえば、封止樹脂部5の側面5sに凹部5dを形成し、導体カバー6の側面6sに突出部6aを形成して、これらの面同士を接着する構成としても良い。封止樹脂部に凹部が形成された構成は、多くの量の接着剤を塗布するのに好適であるが、本発明はこれに限定されず、そのような凹部を有しない構成であっても良い。また、導体カバーが封止樹脂部に接着される構成に限定されず、封止樹脂部以外のたとえば基板などに接着される構成であっても良い。

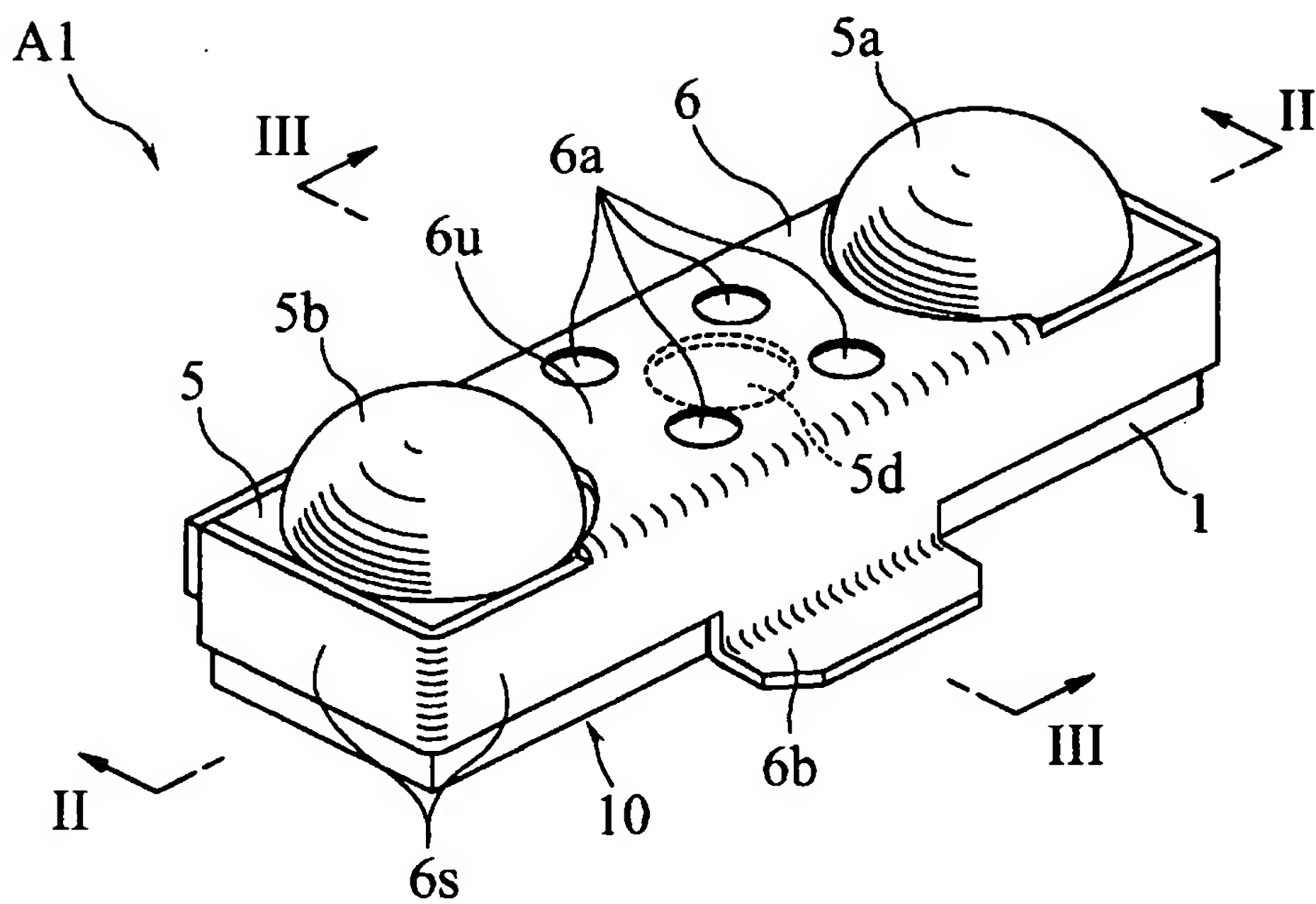
[0061] 本発明に係る半導体モジュールは、双方向通信が可能な赤外線通信モジュールに限定されない。赤外線発光素子とICチップとを備えた赤外線発光モジュールや、赤外線受光素子とICチップとを備えた赤外線受光モジュールにも本発明を適用可能である。また、赤外線以外の可視光を発光もしくは受光可能なモジュールであっても良い。さらに、本発明に係る半導体モジュールは、パーソナルコンピュータどうしの通信の用途に限定されず、それ以外のたとえば電子機器のリモコンや携帯電話機など種々の機器に組み込んで用いることができる。本発明は、半導体チップを具備した半導体装置と、この半導体装置の電磁シールドに用いられる導体カバーとを備えた半導体モジュールに広く適用することができる。

## 請求の範囲

- [1] 半導体チップを有する半導体装置と、  
上記半導体装置に接着剤層を介して接着された電磁シールド用の導体カバーと、  
を備えた半導体モジュールであって、  
上記導体カバーの上記接着剤層と対向する面には、上記接着剤層側に突出した  
突出部が形成されており、  
上記突出部の周辺は、上記接着剤層を形成する接着剤を滞留させるための空間  
部となっていることを特徴とする、半導体モジュール。
- [2] 上記突出部は、3以上あり、これらは、非直線状の配列とされている、請求項1に記載  
の半導体モジュール。
- [3] 上記突出部は、2以上あり、これらは、長細形状であって、これらの中心軸が互いに  
一致しないように配置されている、請求項1に記載の半導体モジュール。
- [4] 上記半導体装置の上記接着剤層と対向する面には、凹部が形成されており、  
上記突出部の少なくとも一部は、上記凹部を避けた位置に配置されている、請求項  
1に記載の半導体モジュール。
- [5] 上記導体カバーは、金属製であり、上記突出部は、エンボス加工により形成されてい  
る、請求項1ないし4のいずれかに記載の半導体モジュール。
- [6] 上記半導体装置は、赤外線を発光可能な発光素子と、赤外線を受光感知可能な受  
光素子と、ICチップとを備えており、  
赤外線の送受信が可能な赤外線通信モジュールとして構成されている、請求項1  
ないし4のいずれかに記載の半導体モジュール。
- [7] 半導体チップを有する半導体装置と、  
上記半導体装置に接着剤層を介して接着された電磁シールド用の導体カバーと、  
を備えた半導体モジュールであって、  
上記半導体装置の上記接着剤層と対向する面には、上記接着剤層側に突出した  
突出部が形成されており、  
上記突出部の周辺は、上記接着剤層を形成する接着剤を滞留させるための空間  
部となっていることを特徴とする、半導体モジュール。

[FIG. 1]

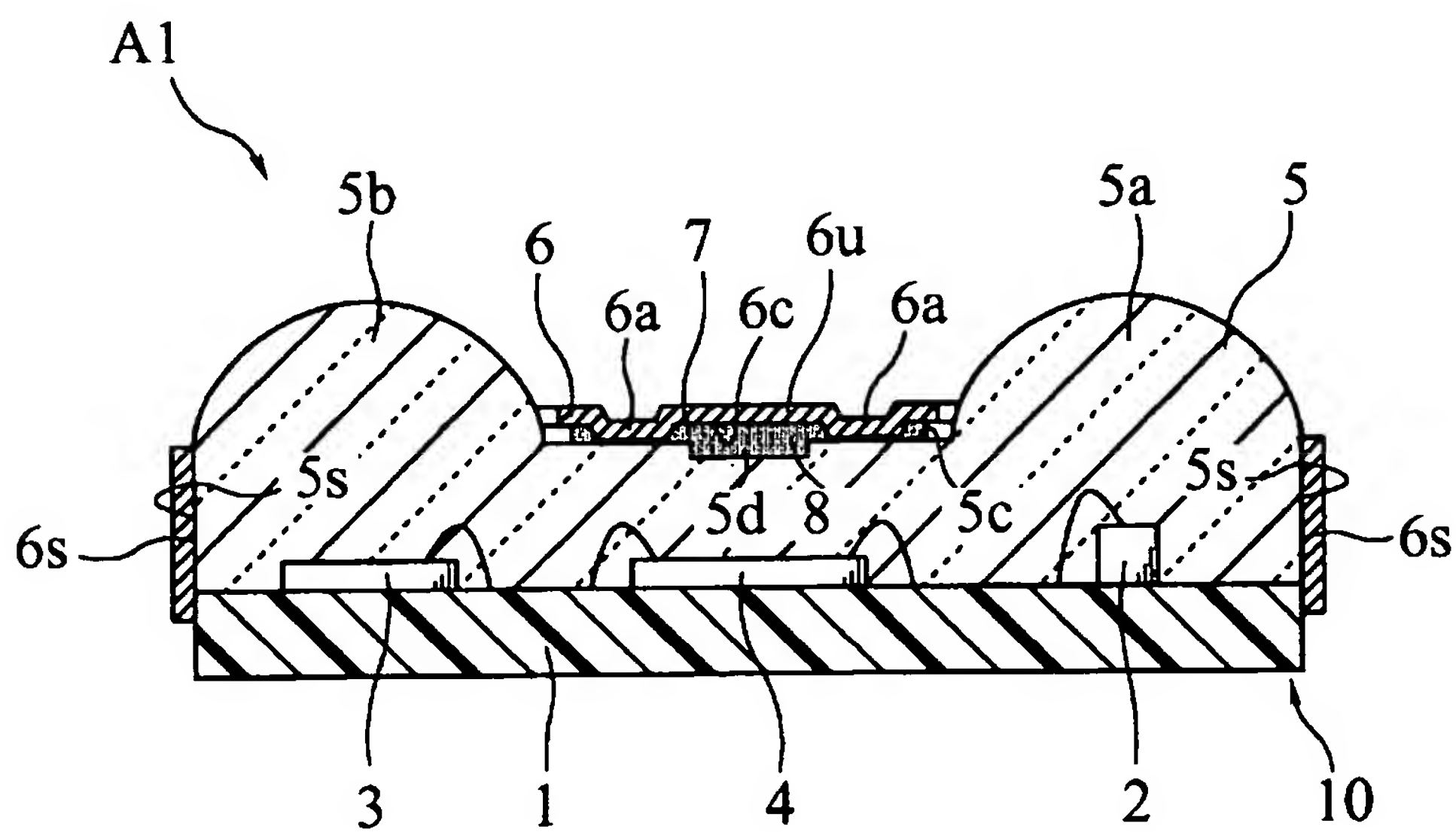
FIG. 1





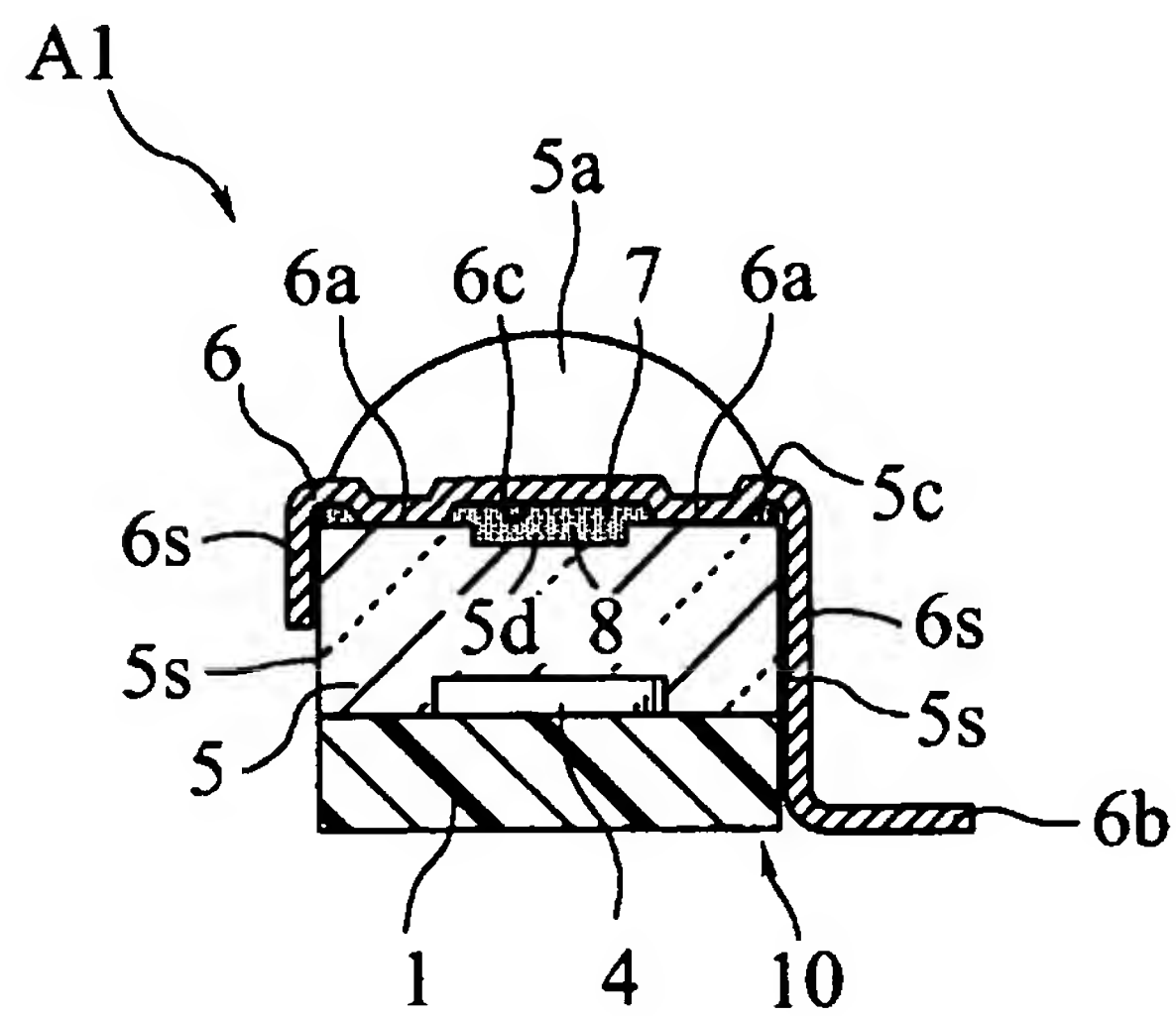
[図2]

FIG. 2



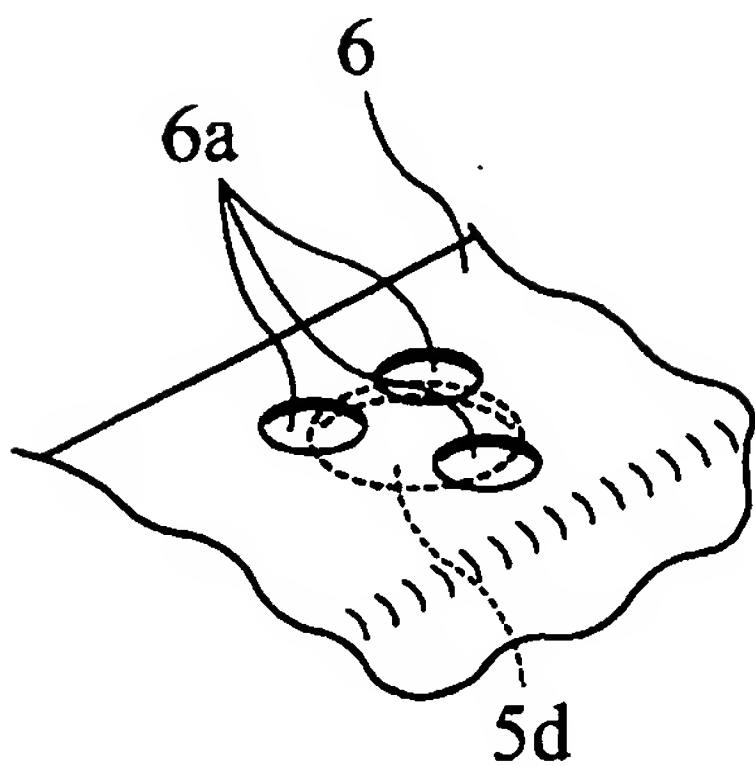
[図3]

FIG. 3



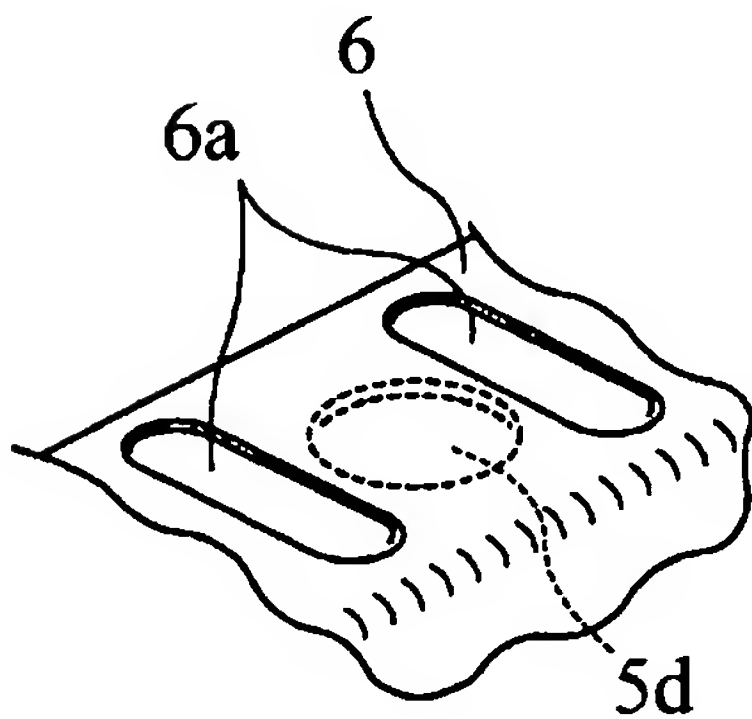
[FIG. 4]

FIG. 4



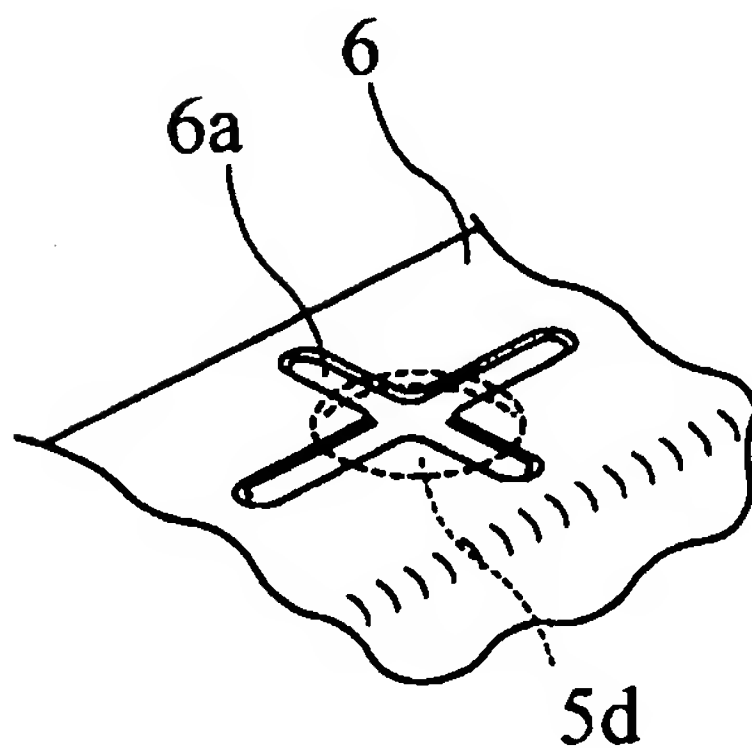
[FIG. 5]

FIG. 5



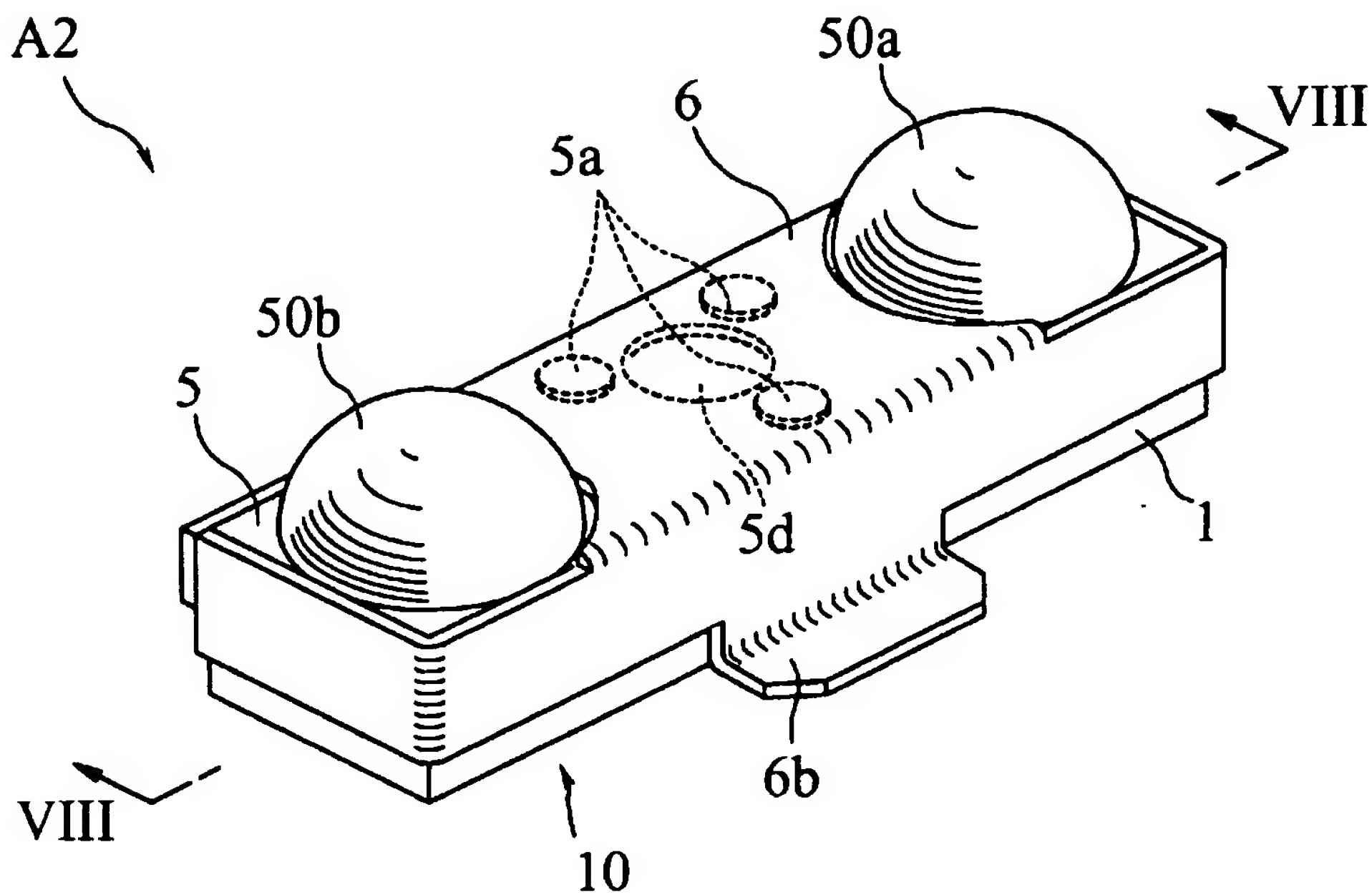
[FIG. 6]

FIG. 6



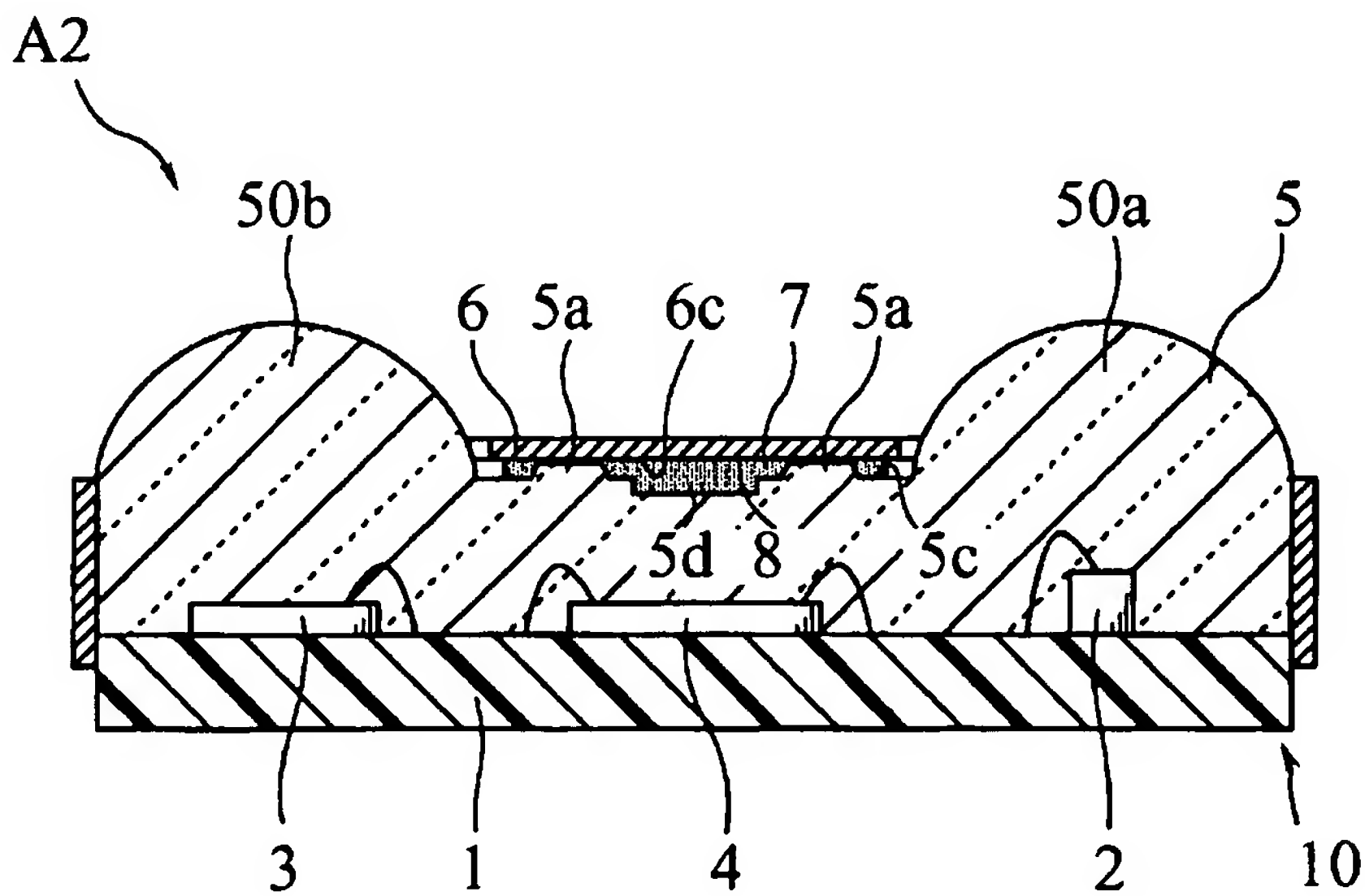
[FIG. 7]

FIG. 7



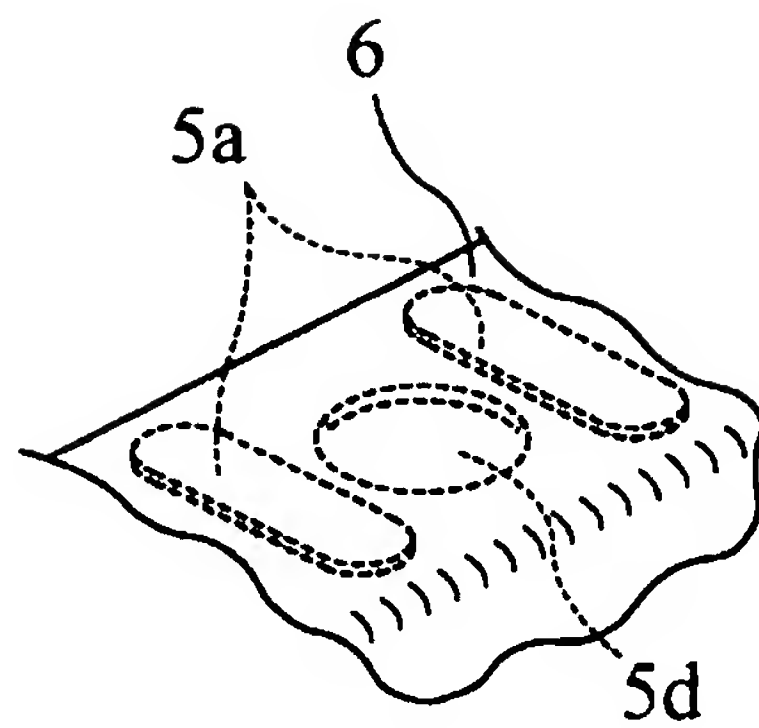
[FIG. 8]

FIG. 8



[9]

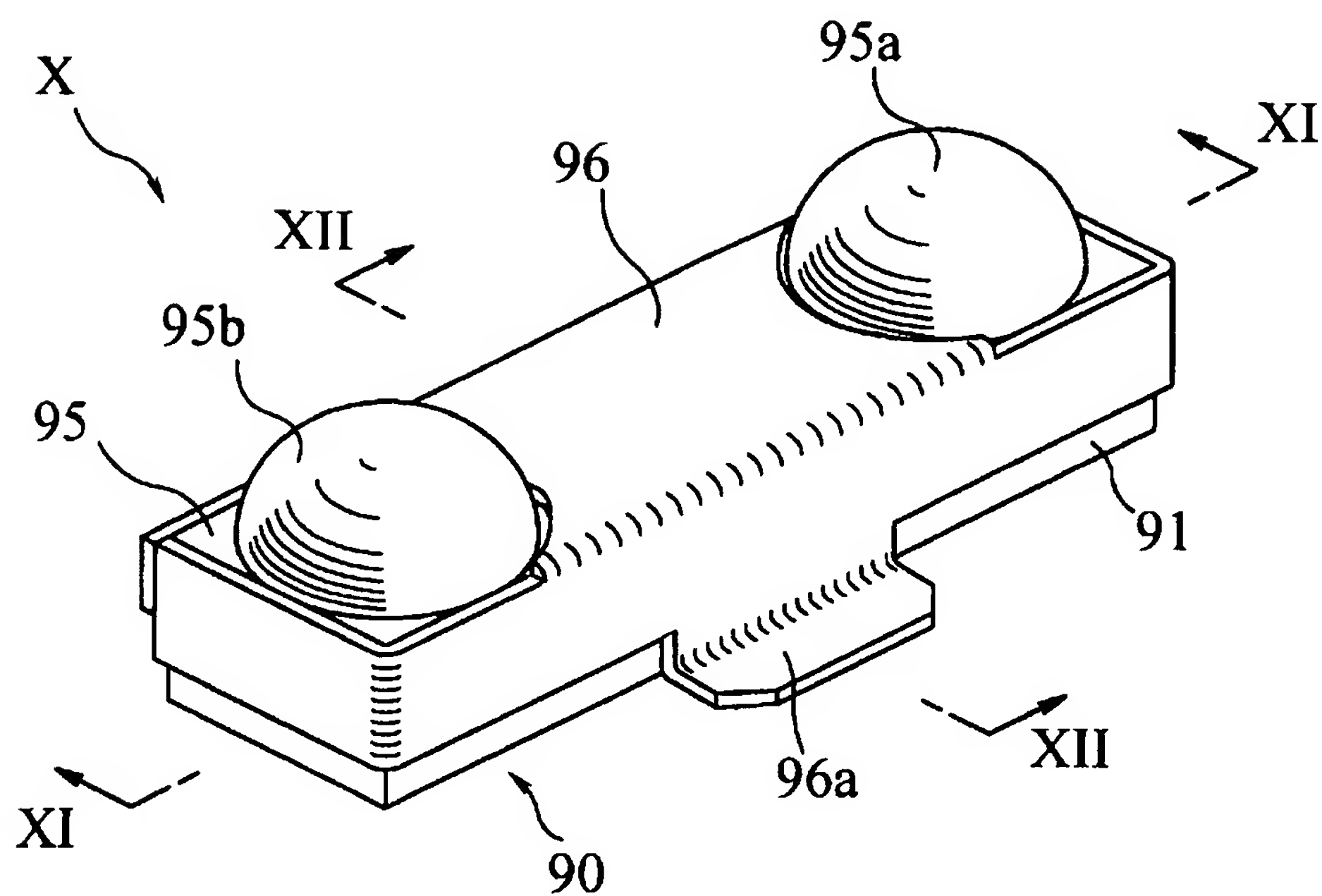
FIG. 9





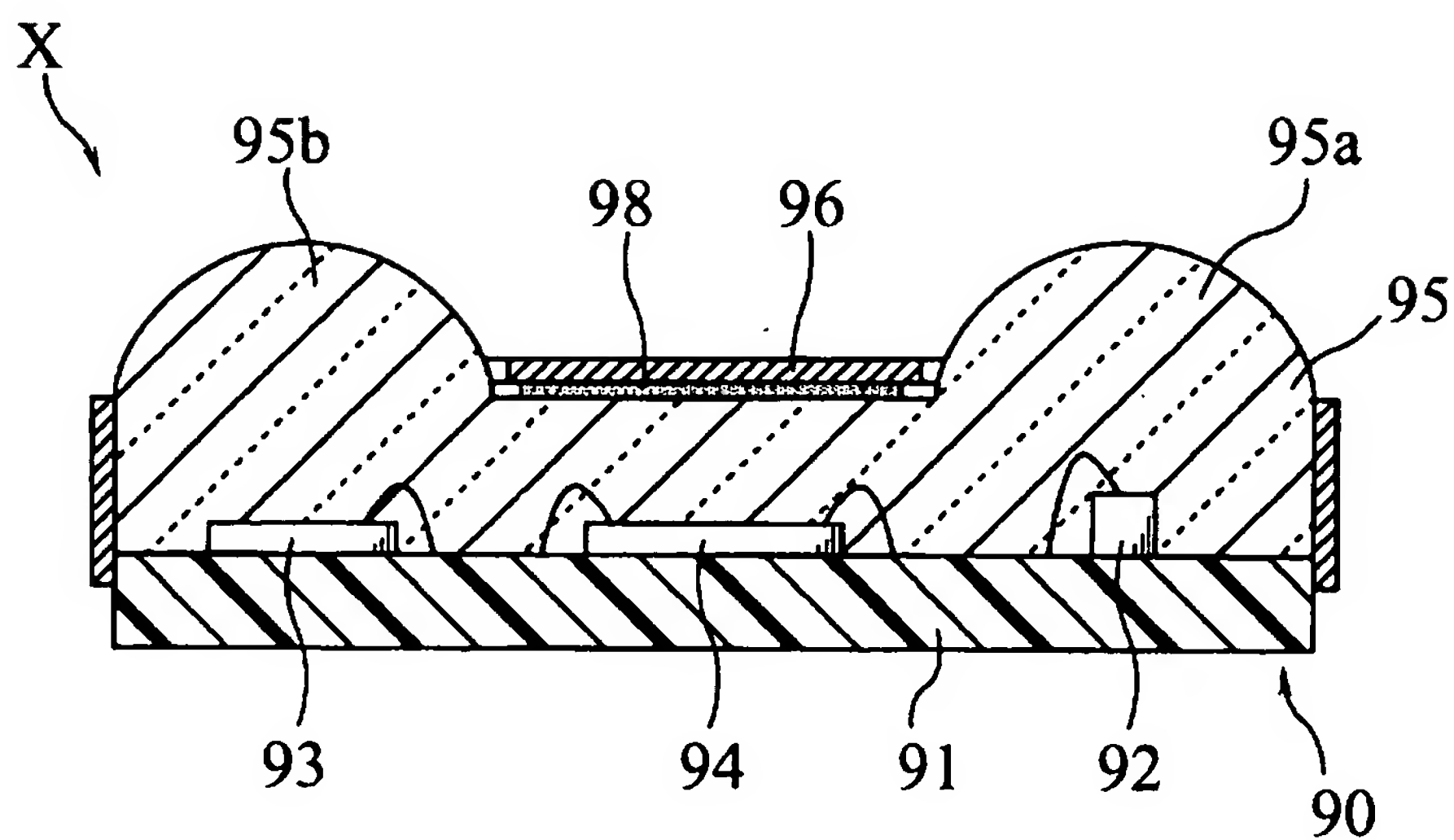
[図10]

FIG. 10  
従来技術



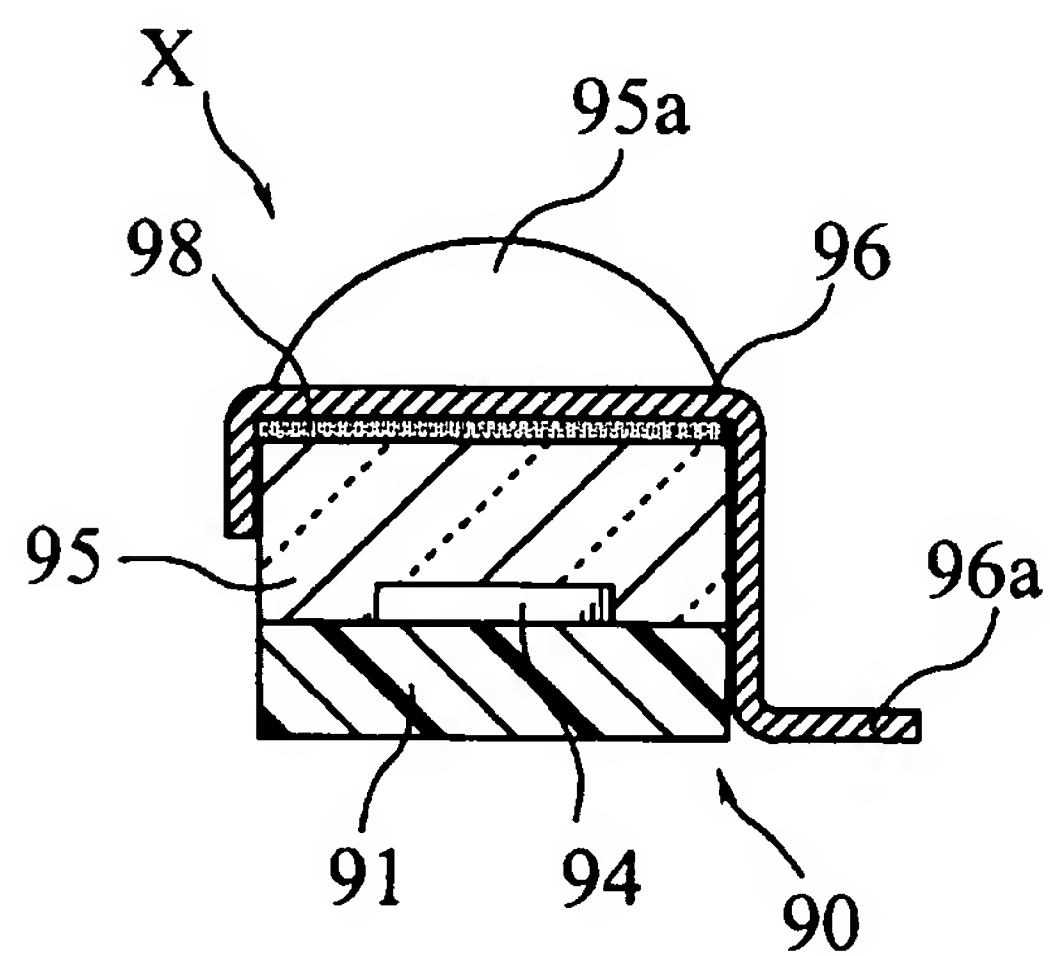
[図11]

FIG. 11  
従来技術



[図12]

FIG. 12  
従来技術



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L31/02, 33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L31/02, 33/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2002-76427 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 15 March, 2002 (15.03.02), Par. No. [0019] (Family: none)	1-3, 5, 6 4, 7
A	JP 2002-185022 A (Rohm Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), & US 2002/94177 A1	1-7
A	JP 2001-135859 A (Rohm Co., Ltd.), 18 May, 2001 (18.05.01), & US 6590152 B1 & DE 10041857 A & TW 526701 B	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 April, 2005 (05.04.05)Date of mailing of the international search report  
26 April, 2005 (26.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019020

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-68722 A (Rohm Co., Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01), & US 6590152 B1 & DE 10041857 A & TW 526701 B	1-7
A	JP 8-167724 A (Sharp Corp.), 25 June, 1996 (25.06.96), (Family: none)	1-7
A	JP 11-126913 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99), (Family: none)	1-7



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L31/02, 33/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L31/02, 33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2002-76427 A(株式会社シチズン電子) 段落 0019 2002.03.15 (ファミリーなし)	1-3, 5, 6 4, 7
A	JP 2002-185022 A (ローム株式会社) 2002.06.28 & US 2002/94177 A1	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.04.2005

国際調査報告の発送日

26.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 幸浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2K

8422

C (続き) 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-135859 A (ローム株式会社) & US 6590152 B1 & DE 10041857 A & TW 526701 B	2001.05.18	1-7
A	JP 2001-68722 A (ローム株式会社) & US 6590152 B1 & DE 10041857 A & TW 526701 B	2001.03.16	1-7
A	JP 8-167724 A (シャープ株式会社) (ファミリーなし)	1996.06.25	1-7
A	JP 11-126913 A (株式会社シチズン電子) (ファミリーなし)	1999.05.11	1-7